

//////////////////////////////////// SZEMLE //////////////////////////////////////

Néhány gondolat a 2010. évi időjárási szélsőségek nyomán a fenntartható erdőgazdálkodásról

SOLYMOS REZSŐ

Kulcsszavak: klímaváltozás, fenntarthatóság,
erdőgazdálkodás, faj és fajta, természetközelség.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

2010 emlékezetes esztendeje lesz a magyarországi erdőknek, erdőgazdálkodásnak is. Kedvezőtlen időjárási tényezők sora és mértéke okozott nem várt károkat erdeinkben. A fák ezreit, az erdők több száz hektárját tarolta le a kíméletlen vihar és tette kérdésessé az adott területen megcélzott fenntartható, természetközeli erdőgazdálkodást. A 2010. évi tapasztalatok is megerősítették a klímaváltozással kapcsolatos kutatások folytatásának az indokoltságát és a gyakorlati tapasztalatok összegezését, értékelését, ezek mielőbbi hasznosítását. A folyamatban levő kutatások főleg hosszabb idő elteltével szolgáltatnak majd tudományosan megalapozott, a gyakorlatban is hasznosítható eredményeket.

Az erdőket veszélyeztető abiotikus és biotikus károk között a szélsőséges időjárás számottevő részarányával szerepel (primér abiotikus károsító). A viharkárok, a hó- és széltörés, -döntés, a zúzmara- és jégkárok, az aszály és az árvíz eddig sem voltak ismeretlenek az erdészetben, de ez fokozódott. Egyelőre a kutatás és a gyakorlat igazolja, hogy a kisebb mértékűekkel szemben védelmül szolgál: az ökológiai adottságoknak megfelelő fafaj és fajtamegválasztás, az elegyes, sok fafajú erdők nevelése, a korszerű, természetközeli erdőnevelés, az új erdők telepítése és a természet törvényeinek megfelelő gondozása, ápolása.

BEVEZETÉS

A 2010-es esztendő bőséges ízelítőt adott a magyarországi erdészet számára is a szélsőséges időjárási tényezők gyakoriságának és mértékének kedvezőtlen hatásaiból. Az erdőt veszélyeztető viharok, hó- és széltörések, aszályos esztendők és árvizek sújtotta ártéri erdők egyaránt ismertek voltak eddig is. A 2010. évi féktelen viharok, a mindent romba döntő áradások által erdeinkben okozott hatalmas károk mértéke a közelmúlt miatt pontosan még nem ismert. Számadatokat ide vonatko-

zóan elfogadható pontossággal még alig lehet közölni. A jelen írás tartalma ezért elsősorban a témakör nemzetközi és hazai vonatkozásairól kíván rövid, szemelvény-szerű összefoglalást nyújtani az eddigi kutatási és gyakorlati tapasztalatokra építve. Ez a továbbiakban alapot nyújthat a bekövetkezett károk felszámolásához és főleg a jövőbeniek megelőzéséhez.

SÜRGŐS FELADAT: FELKÉSZÜLÉS A KLÍMAVÁLTOZÁSRA

A globális és a lokális éghajlatváltozás kérdései széles körben foglalkoztatják a

föld lakosságát, a jövőért felelősséget érző kormányokat és különböző szervezeteket. Magyarországon főleg a tudományos kutatás területén folytak és folynak e témakörben az illetékes kormányzati és tudományos szervek támogatásával kiterjedt vizsgálatok. A hazai és a nemzetközi szakirodalom bőségesen foglalkozott eddig is az ide vonatkozó fontosabb kérdésekkel. Ezek is arra utalnak, hogy mielőbb intézkedni szükséges az egyre súlyosabbnak látszó éghajlat-változási problémák várható hátrányainak csökkentése, vagy megelőzése érdekében. 2010 éghajlati anomáliái, a szélsőséges időjárási tényezők gyakorisága és mértéke, a lezúduló csapadék által okozott árvizek, az élő és az épített környezetet romboló viharok súlyos figyelemztetésül szolgálnak az erdészek és az erdőgazdálkodók számára is. Fel kell készülni a jövőben várható hasonló – esetleg még súlyosabb – „eseményekre”. Ezen a téren a tudományos kutatásnak és a gazdasági gyakorlatnak egyaránt jelentősek a feladatai, annak ellenére, hogy a létező bizonytalanságokat tekintve előfordulhat, hogy nem következnek be az előre jelzett káros időjárási hatások. Mindezek tudatában támogatni célszerű a jövőben is e témakörrel kapcsolatos kutatásokat és gyakorlati teendőket, mert az egész élővilág javát szolgálják, természet- és környezetvédelmi szerepük felbecsülhetetlen. Ebből következik, hogy az anyagi és a humán erőforrásoknak e célra való felhasználása mindenképpen indokolt. Erre nyújtott jó példát a VAHAVA program is, amelynek kidolgozásában erdész kutatók is közreműködtek.

A felkészülést illetően az erdők fenntartása és az erdőgazdálkodás területén is van több olyan kutatási és gyakorlati eredmény, amelyet a klímaváltozásra való felkészülésben akár azonnal hasznosítani lehet, az erdészettudománynak e témakörben is van több részletkérdésre vonatkozó megoldási mondanivalója, de mindezekelőtt a 2010. évi időjárás erdőkre és az

erdőgazdálkodásra való hatását szükséges mielőbb részletesen felmérni és elemezni! Ez a soron következő időszak legjelentősebb feladatai közé tartozik. A fenntartható erdőgazdálkodás, a tartamosság további eredményes megvalósítása ettől is függ.

A jelen írás keretében – mint említettük – a klímaváltozást és a 2010. évi tapasztalatokat illetően sem az erdők, sem a fenntartható (tartamos) erdőgazdálkodás vonatkozásában, az eltelt idő rövidsége miatt, nem törekedhetünk a teljességre. Szemelvényyszerű összefoglalásra nyújtott e témakör lehetőséget. Kiemelt cél az volt, hogy az eddigi tapasztalatok és vizsgálatok fontosabb eredményeit általános és konkrét megfogalmazásban, szemelvényyszerűen összegezzük, mielőbbi gyakorlati hasznosításuk és a további kutatások szolgálatában. Pillanatnyilag többre alig van lehetőség. Megjegyzem, ez sem kevés.

NEMZETI ÉGHAJLATVÁLTOZÁSI STRATÉGIA ÉS AZ ERDŐ, ERDŐGAZDÁLKODÁS

A kutatási eredményekre támaszkodóan Magyarországon elkészült a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia. Ehhez kapcsolódva célszerű a jelen helyzetet, a 2010. évi szélsőségeket is figyelembe véve néhány gondolatot kiemelni.

Bármilyen témakört illetően készített stratégiának tartalmaznia szükséges a kitűzött célt, a cél teljesítésével kapcsolatos feladatokat és a feladatok megvalósításának az eszközeit képező jogi, szervezeti és ökonomiai előfeltételeket. Az egyes résztemákat illető stratégiai kérdések – mint például az erdők és az erdőgazdálkodás – területén folytatott eredményes kutatások ellenére is érzékelhető az a bizonytalanság, amely abból fakad, hogy a kérdéskör jelentős részének feltárását illetően kellő kutatásra eddig nem volt elegendő lehetőség. Nem várható még el többek között az, hogy az erdővel és az erdőgazdálkodással kapcsolatos klímaváltozást illető stratégia

összeállítói bőséges kutatási eredménnyel rendelkezzenek. Számos kérdésben csak hipotézisek megfogalmazására nyílt lehetőség, mert az előre jelzett klímaváltozás és annak hatásai még nem, vagy csak részben következhetnek be. Az ilyen jelentős feladat megoldásakor főleg a különböző korábbi megállapítások összefoglalása és értékelése szükséges. Erre viszont van lehetőség.

Mindezt figyelembe véve a témakörrel kapcsolatos szakirodalom, témadokumentáció összeállítása, a gyakorlati tapasztalatok és a tudományos eredmények szintézise jelentheti az első, azonnal használható beavatkozásokat. Sajnos napjainkban gyakran tapasztalható, hogy új témák kutatásának kezdetekor ez a szintézis elmarad, előfordul, hogy a korábbiak ismeretének híján a kutatási tervben már elért eredmények szerepelnek kutatási feladatként. Akad néhány publikáció, amelyből erre lehet következtetni.

Közismert, hogy az éghajlatváltozás előrejelzése számos bizonytalanságot, vitatható részletet foglal magában. Igazolta ezt többek között a 2010. évi időjárás alakulása, amely a Kárpát-medence területén előre alig látható helyzetet teremtett az erdőgazdálkodásban is. A szélsőséges időjárás okozta károkkal az egyes fák vagy faállományok hosszú időn át való fenntartása (100-150 esztendő) miatt is számolni kell. 2010 folyamán a fák ezreit gyökerestől tépte ki a felázott talajból a vihar, erdők faállományát romba döntötte a fékezhetetlen szél. Akár ennek az egy esztendőnek az eddigi tapasztalatai is indokolják, hogy érdemes a klímaváltozásra való felkészülésben a lehetséges, és jelentősebbnek tartott „felkészülési” variációk kidolgozására elegendő időt és erőt fordítani. Fafajonként, vagy faállomány-típusonként változtatni szükséges a variációkat, amelyeket tovább indokolt az ökológiai adottságok szerint is részletezni.

Az éghajlatváltozással kapcsolatos eddig publikált különböző erdészeti előrejelzések, megállapítások számszerű megfogalmazásai az erdők és az erdőgazdálkodás tekintetében számottevően a megérzésre, vagy a korábbi tapasztalatokra épülnek. A témával kapcsolatos szakirodalomban eddig közölt százalékos értékek sokasága legtöbbször csak rendkívül tág határok között értelmezhető. Az éghajlatváltozással kapcsolatos általános, az egész Földre érvényes legfontosabb témakörök kifejtése iránymutatásul szolgálhat a „Várható éghajlatváltozás Magyarországon” c. anyag megfogalmazásához. Az előre jelzett hazai éghajlatváltozások a természetes erdei ökoszisztémákat, élőhelyeket, az erdőket, a fenntartható erdőgazdálkodást, a mezőgazdaságot, a vízgazdálkodást és az emberi egészséget, egyszóval az egész élővilágot érintik. Ezek elemzésekor a hazai problémák és a nemzetközi (ENSZ, EU) klímapolitikai kérdések egybevetése alapvető feladatot jelent. Az eddigi nemzetközi keretegyezmények, megállapodások és előrejelzések többnyire bizonytalan alapokra épültek. Elégtelen voltak miatt korrigálásuk indokolt. Célszerű itt utalni arra is, hogy az erdők egészségi állapotának megfigyelése nemzetközileg egyre nagyobb mértékben és pontossággal folyik. Magyarország kezdettől fogva részt vesz ebben a munkában, amelynek a megállapításai használhatók a klímaváltozást illetően is.

Közismert, hogy az üvegházhatású gázok milyen kedvezőtlenül befolyásolják a klímaváltozást, mindenekelőtt a felmelegedést. Az erdők és az erdőgazdálkodás kiemelten érdekeltek ebben, akár a szénelnyelést vagy a szén-dioxid-kibocsátást tekintjük. Az újabb EU-célkitűzés szerint az üvegházhatást okozó gázok tervezett 30 vagy 20%-os csökkentése az idő múltával újabb módosításra szorul. A csökkentésben jelentős szerepe van és lesz az erdőknek is. Nyilvánvaló, hogy je-

lenleg becsült lehetőségekről van szó, amelyekre jobb híján – némi fenntartással – építeni lehet.

MAGYARORSZÁGI RÉSZLETKÉRDÉSEK

A hazai éghajlat-változási stratégia, a nemzetközieken túl, szervesen kapcsolódik más hazai stratégiai dokumentumokhoz és kutatásokhoz. A második *Nemzeti Környezetvédelmi Program* (NKP-II.) e téren is megalapozó dokumentumnak tekinthető, nem beszélve a VAHAVA projekt értékes eredményeiről. A mérföldkőül szolgáló 2,0–2,5 °C átlaghőmérséklet-emelkedést alapul véve indokolt egy kettős stratégiai célrendszer kialakítása:

1. Az üvegházhatású gázok csökkentése.

2. Az éghajlatváltozás hatásaihoz való igazodás.

Az erdőkben és az erdőgazdálkodásban mindkettőt illetően sok a teendő. Először is nagy jelentőségű az üvegházhatású gázok csökkentésében a fák, az erdők szénelnyelő képessége, hiszen a faanyag mintegy felét szén alkotja, amelyet a fa a fotoszintézis folyamán a levegő szén-dioxid-tartalmából nyer. Elégedetten nyugtázható, hogy az erdészeti kutatások ezen témakörökben egyre többre támaszkodnak.

A 2010. évben tapasztaltak alapján ismételtén megállapítható, hogy a többi adathoz hasonlóan eléggé bizonytalan-nak tűnik az üvegházhatású gázok csökkentésének tervezett hazai mértéke. Csak példaként szolgáljon: 2005 és 2020 között 16,4%-os kibocsátásnövekedést feltételezünk. Lehetséges ezt egy tizedes pontossággal (0,4) előre jelezni? Az egyes ágazatok kibocsátáscsökkentési potenciáljának – köztük az erdőgazdálkodásnak is – a meghatározója az *energiatermelés*. E témakörben szerepe van a fának és az erdőnek is, bár ismételtén indokolt hangsúlyozni, hogy az elsőrendű szerep az erdők „szénelnyelésének” jut.

Az éghajlatváltozás következményeihez való alkalmazkodás kiemelkedő jelentőségű a fenntartható erdőgazdálkodásban is. Az erdőfejlődésben kimutatható adaptáció előnyeinek és hátrányainak várható alakulására még inkább vonatkoznak a bizonytalanság jellemzői. A földtörténet, az erdő-történet különböző időszakait tekintve nyomon követhető az adaptáció – de utólag. Ez alól Magyarország sem kivétel. A változások kiemelt figyelembevétele és a hozzájuk való alkalmazkodás jelentőségéről azonban hazánkban sem lehet lemondani. Az alkalmazkodóképességet csak becsülni lehet, bár az erdők történetének vizsgálatában számos biztató példa létezik erre vonatkozóan is. Az alkalmazkodás bizonyítására azonban az erdészetben hosszú idő szükséges, hosszabb idő múltán lehet a 2010. évi időjárási „események” hatásait is tudományos megalapozottsággal ismertetni.

Egyes állásfoglalások szerint Magyarországon a globális átlagnál *nagyobb mértékű felmelegedés* várható. (Ezt a 2010-es esztendő rövid távon nem igazolta.) A különböző előrejelzések szerint 1,4 °C-os hőmérséklet-emelkedés valószínű(?) a jelen évszázad első harmadában, amelyet nem kísér a csapadék növekedése, csak az eloszlás változik. Ha ez bekövetkezik, az eddig *őshonosnak tartott erdőállomány-alkotó fajok megítélését is módosítani indokolt*. Ez jelentős feladatot ró a jövő természetközeli erdőgazdálkodás irányelveinek a meghatározására is.

Az éghajlatváltozásra való erdészeti felkészülés, amint már említettük, hazánkban is többféle feladattal jár. A Nemzeti Erdőprogrammal kapcsolatos tapasztalatok szerint célszerű jobban szorgalmazni a kormányzati szinten elfogadott programok, stratégiák megvalósítását. Az utóbbi években nem volt elégséges e téren a haladás. Az újabb időjárási anomáliák (2010) indokolják azt is, hogy a Nemzeti Erdőprogram továbbfejlesztésére mielőbb sor

kerüljön. Ide tartozhat az erdőgazdálkodást közvetlenül érintő, a megújuló energiahordozókra való átállás is, amely szintén sok bizonytalanságot tartalmaz. Több hazai kutatóhely foglalkozik e témával, az érdemi koordináció azonban még hiányzik.

Az eddigiekben csak az általunk fontosabbnak tartott részletkérdésekre térünk ki. Mindezek szemelvényeszerű előrebocsátása után rátérünk az erdőt, a fát, a fenntartható, tartamos erdőgazdálkodást, az erdészetet érintő fontosabb, klímaváltozással is kapcsolatos kérdésekre. Kiemeljük a 2010 folyamán tapasztaltak közül azokat, amelyek az elmúlt időszakban, a gyakorlati erdőgazdálkodásban kellő bizonyosságul szolgáló példák alapján, a jövőben az eddigieknél nagyobb figyelmet érdemelnek.

A KLÍMAVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS FŐBB ERDÉSZETI FELADATOK ÉS A 2010. ÉVI IDŐJÁRÁSI SZÉLSŐSÉGEK

Az erdei ökoszisztémák, az erdő faállománya és a fenntartható erdőgazdálkodás számos újszerű feladat megoldását követeli a magyar erdészettől is a szélsőséges időjárási tényezők kedvezőtlen hatásainak a mérséklése vagy megszüntetése érdekében. Az erdészeti kutatásnak és gyakorlatnak egyaránt keresnie szükséges azokat a megoldásokat, amelyek mielőbb – akár azonnal is – figyelembe vehetők, alkalmazhatók. Több ilyenrel rendelkezünk:

- Már a XX. században is *fokozódott a figyelem az erdők helyi éghajlat-módosító* (mikroklíma, mezoklíma), -szabályozó szerepe iránt, amely a jelen évszázadban tovább fokozódott. Az éghajlati szélsőségektől szenvedő erdő mérsékelni képes ezeket a szélsőségeket.

- Kiemelt jelentőségű *az erdei ökoszisztémák szénelnyelő és CO₂-kibocsátó képessége.* Az üvegházhatású gázok koncentrációjának mérséklésében (vízpára,

szén-dioxid, metán, nitrogén-oxid) is érzékelhető az erdők, az egyes vidékek *erdősültségének a mértéke és befolyása.*

- Korszerű felfogásban az éghajlatváltozást illető hatásokkal kapcsolatosan az erdei ökoszisztémák egészét helyes figyelembe venni. Ennek megfelelően *az erdő* egy adott területen élő növények és állatok biocönózisa, ökológiai rendszer, amelyben az élőlények kölcsönösen hatnak egymásra és környezetükre. *Az erdei ökoszisztémákban való gondolkodás (szemlélet) alapvető fontosságú* a klímaváltozás hatásainak megállapításában is. A klíma az ökoszisztéma valamennyi tagjára hat, de nem azonos mértékben. A felkészülésben ez külön figyelmet érdemel.

A továbbiakban azokkal a részletkérdésekkel foglalkozunk, amelyek a *klímaváltozással is kapcsolatosak és az erdőfejlődésnek szinte a teljes időszakában érzékelhetők* voltak, amelyek alkalmazása kedvező hatással volt vagy lehet az erdőkre, az egyes fajok terjedésére és az erdőgazdálkodásra. Kiemelem ezek közül azokat, amelyek a 2010. esztendő folyamán tapasztalt szélsőségekkel az átlagosnál szorosabb kapcsolatban voltak mind a kármegelőzés, mind pedig a mérséklés, vagy a megszüntetés tekintetében.

- *Az erdők és a különböző fajok megjelenését, terjedését emlitem elsőként, amelyre döntően a levegő-hőmérséklet és a csapadék, továbbá a légnedvesség, a talaj és a domborzati viszonyok szerepe meghatározó.* A klímaváltozás elsősorban a *hőmérsékleti és a csapadékvizszonyok* alakulása (eloszlása, gyakorisága, mértéke stb.) miatt állítja az erdőgazdálkodókat újabb és újszerű feladatok elé. *A felmelegedés, az aszály egyaránt változást hozhat a Kárpát-medence vegetációjában.* Erdeinkben csökkenhet az elegy aránya, terjedése többek között kiemelten a bükk, a kocsánytalan tölgy, a gertyán, a lucfenyő állományoknak, az eddigi őshonos fajoknak(?). A csapadékos esz-

tendő viszont ellenkező hatást válthat ki. A bőséges vízellátás következtében például a gyertyán-konzociációk válnak dominánssá, ha emberi beavatkozás útján nem szorítjuk vissza.

Az erdőgazdálkodók számára tájékoztatásul szolgálhat mindez (az említett fafajok felkarolása, vagy háttérbe szorítása), amikor az erdeiket felújítják, vagy új erdőket telepítenek.

- Gyakorlatilag arról van szó, hogy az egyes fafajok termőhelyigényét a várható ökológiai adottságokkal az eddigieknél is célszerűbb összehangolni.

- Át kell tekinteni a fafajok őshonosságát, és az őshonosság kedvező mivoltát elismerve, az ökológiai adottságok változásával együtt kell az őshonossági kritériumokat felülvizsgálni, indokolt esetben módosítani.

- Az erdők természetközeli ápolása, nevelése (gondozása) a jövő kedvezőtlen időjárási hatásainak a fafaj-megválasztást követően az egyik fontos tényezője lehet. Az utóbbi, mintegy tízezer év folyamán alakult ki erdeink jelenlegi képe, amelyben a természeti tényezőkön (időjárás stb.) túl jelentős volt az emberi beavatkozás szerepe is. A Föld lakosságának rohamos növekedésével arányban nőtt az erdők haszná iránti igény és ehhez kapcsolódóan az emberi beavatkozás is. Kialakult a célt szolgáló erdőgazdálkodás, amely a XXI. században a természeti törvényeknek megfelelően kívánja az erdei haszonvételeket fenntarthatóan az emberiség, az élővilág javára megtermelni. A kedvezőtlen klímatis (természeti) hatások kivédése a „termelési cél”, az erdők fenntartása érdekében napjainkra elsőrendű fontosságúvá vált.

- Jelenleg az abiotikus károsítók, az időjárási tényezők jelentik az egyik legnagyobb veszélyt az erdőre és az erdőgazdálkodásra. A vihkárook, a szél- és hőtörés, -döntés, mint primér károsítók ellen az erdőnevelés, az erdők faállomá-

nyának a céltudatos ritkítása, gyérítése, az egyes fák stabilitásának, rezisztenciájának az erdőnevelés útján való növelése nem új keletű a szakmában. Ez szolgáltatja a károk megelőzésének egyik lehetőségét.

- Itt kell megemlékezni az indokolatlan mértékű fakitermelésekről, a köznapin nyelven erdőirtásokról. Az „erdőirtás” valóban megváltoztatja a Föld felszínének tulajdonságait, melyek hatással vannak az éghajlatra is. Évente, a FAO adatai szerint, mintegy 9 millió ha-ral csökken a Föld erdőterülete. (14 millió ha erdőirtás és 5 millió ha új erdőtelepítés.) Földünk egyharmadát, hazánk egyötödét borítják erdők. A 4 milliárd ha erdőből 1 milliárd van Európában és 2 millió ha hazánkban. A világ erdeiből évente mintegy 4 milliárd m³ fát termelnek ki, a hazaiakból ez a mennyiség évente 6-8 millió m³.

- Bármilyen célt szolgál is egy adott erdő vagy erdőgazdálkodás, a fák mérete, növekedése és növekedésének menete kiemelt jelentőségű. A fák növekedése szorosan kapcsolódik a klímához, időjáráshoz. Csapadékos esztendőben egyes nemes nyár fajták a számukra kedvező adottságok mellett hektáronként évente akár a 40 m³ fanövedéket is elérhetik, magassági növekedésük akár a 2 métert is meghaladhatja. Lassan és közepesen növő fafajaink (tölgyek, bükk, erdeifenyő stb.) esetében ez az átlagos évi fanövedék 4-6 m³/ha között mozog. A világ összes erdeinek évi fanövedéke meghaladja a 4 milliárd m³-t, a magyarországiaké a 12-13 millió m³-t. A fák növekedésének változása követi a klíma változását, általában a következő vegetációs időszakban jelentkezik. A csapadék hatása a tavasszal a magassági növekedésben már az adott vegetációs időszakban megmutatkozik. Ez a 2010. évre vonatkozóan is bizonyosságul szolgál. Egyes fenyőfélék magassági növedéke elérte a 100-140 cm-t.

- Miközben az erdő számottevő vízfo-
gyasztó, és ezzel némileg csökkentheti a

lezúduló csapadék kártételeit, számottevően hozzájárul a *tiszta édesvíz megőrzéséhez* is. A hazánkban előre jelzett éghajlati változások erdeinkre való hatását ebből a szempontból is értékelni kell, annak ellenére, hogy egyelőre édesvízből nincsen érzékelhető hiányunk.

- *Az üvegházgáz-kibocsátások mérséklése* érdekében is el kell kerülni az erdőirtásokat. Hazánkban érzékelhető erdőirtás nincsen, engedély nélküli fakitermelés, lopás azonban gyakran előfordul.

- *A megújuló energiaforrások felhasználásának fokozott támogatásával* egyet lehet érteni, ha a problémát átfogóan értékeljük, és valamennyi tényező elemzése után történik a döntés. Az erdők fatermésének, az alacsony értékű faválasztékoknak e célra való felhasználása indokolt. *A klímaváltozás, a szél, a vihar és egyéb abiotikus károsítások miatt jelentős a megtermelt fa károsodása, amit indokolt kitermelni és energiatermelésre fordítani.*

- Pozitív társadalmi hatása lehet az *energiaerdők* létesítésének, mert ez úton is hasznosíthatók azok a termőhelyek, amelyeken éppen az időjárás kedvezőtlen hatásai miatt mezőgazdasági termelés gazdaságosan nem folytatható, ugyanakkor új munkahelyeket teremtenek. A megújuló energiák hasznosítható potenciálját tekintve a legnagyobb a biomassza rendelkezik. Ennek több mint 90%-át a nagygyerművi faapríték-tüzelés adja, amely alacsony hatásfokú, fenntarthatósága megkérdőjelezhető. A hatásfok növelése nélkül a várt eredmény hosszabb távon elmarad. Ezt a problémát mielőbb szükséges megoldani. A mező- és erdőgazdálkodás a természeti erőforrásokat hasznosítja, elemi érdek ezek védelme a klímaváltozás károsításaival szemben.

- *Jelenleg a hazai erdők – amint már említettük – nettó szénelnyelők.* A megtermelt fa felét a carbon teszi ki, amelyet a fa a levegő CO₂-tartalmából választ ki.

Megismételjük, hogy az ERTI-ben végzett kutatások is megerősítik az éghajlatvédelem fokozásának lehetőségét: az egyik az *erdők szénmegkötésének növelése új erdőtelepítésekkel, a másik a kibocsátás csökkentése*. Minél nagyobb erdeink fanövedéke, annál több a szénelnyelés. A túltartott öreg erdők (famatukszállemek) fanövedéket nem, vagy alig hoznak létre, mert az 1-2 m³/ha fanövedéknél nagyobb a természetes fapusztulás mértéke. Helytelen az erdők túlzott mértékű vágásfordulójára (fenntartására) törekedni, miként helytelen az erdőt magára hagyni és a képződő faszáradekból a szén-dioxidot ismét „kibocsátani”.

- *Sürgősen megoldásra váró kérdés az őshonos fajok viselkedése a klímaváltozásban.* Súlyos következményei lesznek annak, ha e téren nem jelenik meg hamarosan hivatalos állásfoglalás, és túlerőltetik az őshonos fajokat ott, ahol az ökológiai adottságok megváltoztak, illetve változnak.

- *Az erdőtelepítéssel való szénmegkötés* különösen nagy jelentőségű, kiemelten vizsgálendő terület. Mintegy 800 ezer ha-ra tehető a mezőgazdaságilag gazdaságosan nem hasznosítható területek erdővel való hasznosításának a lehetősége. E téma vizsgálatára az utóbbi két évtizedben többször is sor került. Kellő eredmény nem született. Mielőbbi átfogó rendezése indokolt.

- *A megújuló energiahordozókra való átállás* is segíti a klímaváltozási károk csökkentését. A fa esetében csak a hatásfok javítása és elegendő alapanyag esetén van erre érdemi lehetőség. A fás szárú növények hasznosítása tüzeléstechnikailag megoldott ugyan, de hatásfokát tekintve nem. *Az erőművi tüzelésre kitermelhető fa mennyisége elérte a terhelhetőség határát.* Ez a kérdés nem ilyen egyszerű. Jelenleg országosan nem termeljük ki 100%-os mértékben a szakmailag kitermelhető famennyiséget. Ennek több oka van. Rész-

letes elemzés szükséges üzemtervi és piacgazdasági vonatkozásban egyaránt, egybekötve ökonómiai vizsgálatokkal.

• *Az erdők vegetációs időszaka a klímaváltozással arányban várhatóan kitolódik.* Az alkalmazkodás egyik döntő lehetősége a fő állományalkotó fajok „kényszerű” megváltoztatásában rejlik. Ez azt jelenti, hogy ott, ahol legvalószínűbbek a klímaváltozás erdőkre való kedvezőtlen hatásai, változtatni kell az eddig alkalmazott fajokot. Adott esetben a *szárazságtűrőket* (kényszerből) előnyben létesíteni. E téren jelenleg még igen nagy a merevség.

Amennyiben hamarosan nem dolgozzuk ki az indokolt változásokat az erdő fafajösszetételét illetően is, súlyos károknak nézhetünk elébe. Ezek a károk évtizedek múltán jelentkezhetnek. Megváltozott ökológiai adottságok, például klímaváltozás esetén az erdei ökoszisztémának is változnia kell, ha az erdővel való folyamatos borítottságot, a fenntartható erdőgazdálkodást a jövőben is meg kívánjuk valósítani. Az eddigiekben a teljesség igénye nélkül, szemelvényyszerűen ismertetettek ehhez kívánnak hozzájárulni.

